

**EFEKTIVITAS INSEKTISIDA DIMETOAT TERHADAP KUTU
DAUN (*Myzus persicae* Sulz.) PADA TANAMAN KENTANG
(*Solanum tuberosum* L.) dan PENGARUHNYA TERHADAP
MUSUH ALAMI**

**Oleh:
RIZKY NANDA GUSTI PRADANA**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2018**

**EFEKTIVITAS INSEKTISIDA DIMETOAT TERHADAP KUTU
DAUN (*Myzus persicae* Sulz.) PADA TANAMAN KENTANG
(*Solanum tuberosum* L.) dan PENGARUHNYA TERHADAP
MUSUH ALAMI**

**OLEH
RIZKY NANDA GUSTI PRADANA
145040200111110**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG
2018**



LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dengan bimbingan dari dosen pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, September 2018

Penulis





Skripsi ini kupersembahkan untuk
Kedua orang tua tercinta
dan adik-adikku yang kusayangi (Amel, Ibad, Almh. Anisa)

RINGKASAN

RIZKY NANDA G. P. 145040200111110. Efektifitas Insektisida Dimetoat terhadap Kutu Daun (*Myzus persicae* Sulz.) pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) dan Pengaruhnya terhadap Musuh Alami. Dibawah bimbingan Dr. Ir. Toto Himawan, SU., sebagai pembimbing utama dan Fery Abdul Choliq, SP. MP. MSc., sebagai dosen pembimbing pendamping

Tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) menghasilkan umbi sebagai komoditas sayuran yang dikembangkan dan berpotensi untuk dipasarkan di dalam negeri maupun diekspor. Dengan dijadikannya kentang sebagai salah satu bahan olahan makanan maka kebutuhan kentang juga meningkat setiap tahunnya dan diiringi jumlah konsumsi dari konsumen baik dikonsumsi sebagai sayuran atau bahan olahan makanan lainnya. Penghambat produksi tanaman kentang adalah organisme pengganggu tanaman. Untuk mengurangi populasi hama para petani menggunakan insektisida. Insektisida yang digunakan dalam penelitian ini adalah insektisida berbahan aktif dimetoat. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari insektisida dimetoat terhadap *M. persicae*, musuh alami, dan hama non sasaran.

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Cangar, Desa Sumber Brantas, Kota Batu dan di Laboratorium Hama Tanaman Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Juli sampai Oktober 2017. Perlakuan terdiri dari konsentrasi insektisida dimetoat 0,5 ml/l; 1 ml/l; 1,5 ml/l; 2 ml/l; kontrol, dengan ulangan sebanyak 5 kali ulangan. Setiap petak perlakuan berukuran 3,6 m x 9,6 m dengan jarak tanam 30 cm x 80 cm. Populasi tanaman setiap petak terdiri dari 144 tanaman, setiap petak perlakuan diambil 10 tanaman sampel, dan setiap tanaman sampel diambil 10 daun. Metode pengambilan tanaman sampel dilakukan secara sistematis dengan sistem "U". Pengamatan dilakukan dengan lensa saku atau kaca pembesar, adapun yang diamati adalah populasi hama *M. persicae* dan musuh alami. Pengamatan pendahuluan dilakukan pada saat tanaman berusia 14 hari dan pengamatan selanjutnya dengan interval 1 minggu sampai mencapai ambang batas pengendalian. Pengamatan musuh alami dilakukan dengan menghitung musuh alami yang ditemukan di tanaman sampel. Pengamatan dilakukan sebelum aplikasi dan setelah aplikasi insektisida atau bersamaan dengan pengamatan hama *M. persicae*.

Pada setiap pengamatan didapatkan hasil yang berbeda nyata antara petak perlakuan insektisida dengan petak kontrol. Berdasarkan hasil pengamatan di lapang perlakuan insektisida dimetoat sudah efektif karena telah melebihi 70% jumlah kematian hama sasaran. Hasil dari pengamatan di lapang menunjukkan bahwa populasi *M. sexmaculatus* sebelum aplikasi insektisida dimetoat lebih banyak daripada populasi setelah aplikasi insektisida dimetoat, yaitu 2,25 ekor per plot pada aplikasi pertama dan 2,6 ekor per plot pada aplikasi ketiga. Setelah aplikasi yang pertama dan kedua tidak ditemukan populasi *M. sexmaculatus*, sedangkan setelah aplikasi ketiga rerata populasi *M. sexmaculatus* hanya 0,35 ekor per plot. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dari aplikasi insektisida dimetoat terhadap populasi *M. sexmaculatus*.

SUMMARY

RIZKY NANDA G. P. 145040200111110. The Effectivity of Dimetoat Insecticide Againts Aphids (*Myzus persicae* Sulz.) in Potato Plant (*Solanum tuberosum* L.) and that Effect on Natural Enemies. Supervised by Dr. Ir. Toto Himawan, SU., as the main supervisor and Fery Abdul Choliq, SP. MP. MSc., as a co. supervisor

Potato plants (*Solanum tuberosum* L.) produce tubers as vegetable commodities developed and have the potential to be marketed domestic and exported. By making the potatoes as one of the ingredients of food then the need for potatoes is also increasing every year and accompanied by the amount of consumption from consumers either consumed as vegetables or other processed food ingredients. The problem of potato production are herbivore organisms. To decrease of pest populations the farmers use insecticides. The objective of this research is for know the influence of dimetoat insecticide to *M. persicae*, natural enemy, and pests non target.

The experiment was done at Cangar Experimental Garden, Sumber Brantas Village, Batu city and Plant Pest Laboratory, Department of Plant Pest and Disease, Agriculture Faculty, Brawijaya University, Malang. The time of the research was done from July to October 2017. The treatment consisted of dimetoate insecticide concentration 0,5 ml/l; 1 ml/l; 1,5 ml/l; 2 ml/l; control, with repeated 5 repetitions. Each treatment plot measures 3.6 m x 9.6 m with a spacing of 30 cm x 80 cm. The crop population each plot consisted of 144 plants, each treatment plot was taken 10 sample plants, and each sample plant was taken 10 leaves. The sampling method was done systematically with "U" system. Observations were made with pocket lenses or magnifying glass, while the observed population of *M. persicae* pests and natural enemies. The introduction observations were made when the plant was 14 days after plant and the next observations at 1 week intervals until reached the control threshold. Natural enemy observations are made by counting natural enemies found in the sample plants. Observations were made before application and after application of insecticide or simultaneously with *M. persicae* pest observation.

In each observation showed different result between the insecticide treatment plot and the control plot. Based on observations in the field dimetoat insecticide have effective because can killed more 70% pest main target The results from field observations showed that average populations of *M. sexmaculatus* before application of insecticide dimetoate more than the population after application of insecticide dimetoate, it is 2,25 individuals per plot in the first application and 2,6 in the third application. After the first application and second application were not found the population of *M. sexmaculatus*, Whereas after the tird application the average population of *M. sexmaculatus* is 0,35 individuals per plot. This results indicate that is an influence of the application of insecticide dimetoate to *M. sexmaculatus* populations.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmatnya sehingga penulisan skripsi saya yang berjudul “Efektivitas Insektisida Dimetoat terhadap Kutu Daun (*Myzus persicae* Sulz.) pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) dan Pengaruhnya terhadap Musuh Alami” dapat diselesaikan. Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Toto Himawan, SU., sebagai pembimbing utama skripsi yang telah memberikan bimbingan dalam penulisan skripsi ini.
2. Bapak Fery Abdul Choliq, SP. MP. MSc., sebagai pembimbing pendamping skripsi yang juga ikut memberikan bimbingan penulisan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS., sebagai Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya yang telah mengesahkan judul skripsi ini.
4. Kedua orang tua penulis dan adik-adik tercinta (Amalia Gusti Azzahro, Muhammad Gusti Abdillah) yang selalu memberikan doa dan semangat sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar dan baik.
5. Prita Amalia dan rekan-rekan yang selalu memberikan semangat dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak, dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

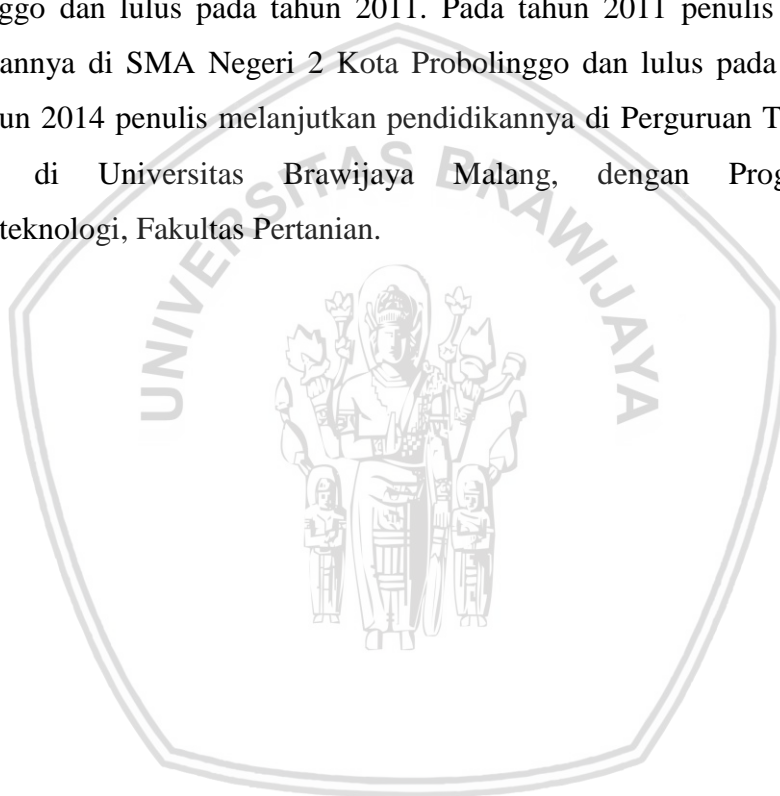
Malang, September 2018

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis yang bernama Rizky Nanda Gusti Pradana lahir di Kota Probolinggo pada tanggal 12 Agustus 1995. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara, dari pasangan Bapak Agus Priyo S. dengan Ibu Buati.

Penulis pertama kali mengenyam pendidikan di TK ABA V Kota Probolinggo pada tahun 2000-2002. Pada tahun 2002 penulis melanjutkan pendidikannya di SDN Kanigaran 1 Kota Probolinggo dan lulus pada tahun 2008. Pada tahun 2008 penulis melanjutkan pendidikannya di SMP Negeri 7 Kota Probolinggo dan lulus pada tahun 2011. Pada tahun 2011 penulis melanjutkan pendidikannya di SMA Negeri 2 Kota Probolinggo dan lulus pada tahun 2014. Pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikannya di Perguruan Tinggi Negeri tepatnya di Universitas Brawijaya Malang, dengan Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian.



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Hipotesis	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Morfologi Tanaman Kentang	4
2.2 Kutu Daun (<i>Myzus persicae</i> Sulz.).....	5
2.3 Gejala dan Pengendalian Kutu Daun (<i>Myzus Persicae</i> Sulz.).....	6
2.4 Insektisida Dimetoat	8
3. METODE PENELITIAN	10
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Perlakuan	10
3.4 Persiapan Penelitian	10
3.5 Pengambilan Sampel dan Pengamatan	11
3.6 Identifikasi	11
3.7 Pengolahan Data	12
3.8 Kriteria Efikasi	12
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Pengaruh Aplikasi Insektisida Dimetoat terhadap <i>Myzus persicae</i> (Sulz.).	14
4.2 Pengaruh Aplikasi Insektisida Dimetoat terhadap Musuh Alami	16
4.3 Pengaruh Insektisida Dimetoat Terhadap Hama non Sasaran.....	18
5. PENUTUP.....	20
5.1 Kesimpulan.....	20
5.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN.....	25

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Morfologi <i>M. persicae</i>	6
2.	Musuh alami <i>M. persicae</i>	8
3.	Hidrolisis asetilkolin menjadi asetat dan kolin oleh enzim asetilkolinesterase ..	9
4.	Rumus bangun insektisida dimetoat	9
5.	Denah pengambilan sampel	11
6.	Rerata popuasi <i>M. sexmaculatus</i> sebelum dan setelah aplikasi insektisida dimetoat	17
7.	Rerata populasi serangga hama non sasaran sebelum dan sesudah aplikasi insektisida dimetoat	19

LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Kondisi lahan kentang	26
2.	Imago <i>M. persicae</i>	26
3.	Predator yang ditemukan pada tanaman kentang	26
4.	Hama non sasaran <i>S. exigua</i>	27

DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Rerata efikasi insektisida dimetoat terhadap <i>M. persicae</i> (%).....	14
2.	Rerata populasi <i>M. persicae</i> setelah aplikasi insektisida dimetoat ($\bar{x} \pm SB$)	15

LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Anova pengamatan pendahuluan	27
2.	Anova pengamatan ke-2 sebelum aplikasi	27
3.	Anova pengamatan ke-3 sebelum aplikasi	27
4.	Anova pengamatan setelah aplikasi ke-1	27
5.	Anova pengamatan setelah aplikasi ke-2	28
6.	Anova pengamatan setelah aplikasi ke-3	28
7.	Anova pengamatan musuh alami	28
8.	Anova pengamatan hama non sasaran	28
9.	Rerata berat sampel umbi kentang setiap plot.....	28



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) menghasilkan umbi sebagai komoditas sayuran yang dikembangkan dan berpotensi untuk dipasarkan di dalam negeri maupun diekspor. Tingginya kandungan karbohidrat menyebabkan umbi kentang dikenal sebagai bahan pangan yang dapat menggantikan bahan pangan penghasil karbohidrat lain seperti beras, gandum, dan jagung. Kentang dapat digunakan sebagai sayur maupun olahan dalam bahan baku industri misalnya *potato chip*/keripik (Prahardini dan Pratomo, 2011; Hidayah, 2017), pakan dan berpotensi untuk biofarmaka (Wattimena, 2000; Hidayah, 2017).

Dengan dijadikannya kentang sebagai salah satu bahan olahan makanan maka kebutuhan kentang juga meningkat setiap tahunnya dan diiringi jumlah konsumsi dari konsumen baik dikonsumsi sebagai sayuran atau bahan olahan makanan lainnya. Berdasarkan data dari BPS (2015) pada tahun 2014 produksi kentang 1.347.818 ton dan pada tahun 2015 produksi kentang 1.219.277 ton.

Penghambat produksi tanaman kentang adalah organisme pengganggu tanaman. Organisme pengganggu tanaman adalah setiap organisme yang dapat mengganggu pertumbuhan atau perkembangan tanaman sehingga tanaman menjadi rusak, pertumbuhannya terhambat dan mati. Hama tanaman merupakan unsur penting sebagai salah satu penyebab kehilangan hasil pertanian, oleh karenanya perlu dilakukan perlindungan tanaman. Hama utama pada kentang salah satunya adalah kutu daun (*M. persicae*). Secara langsung gejala serangan kutu daun menyebabkan daun yang terserang berkeriput, kekuningan, terpuntir, pertumbuhan tanaman terhambat, layu lalu mati (Prabaningrum *et al.*, 2014).

Untuk mengurangi populasi hama para petani menggunakan insektisida. Penggunaan insektisida sintetik mempunyai dampak yang sangat merugikan bagi keanekaragaman hayati serangga, termasuk Arthropoda predator dan parasitoid, terutama insektisida yang berspektrum luas (Sosromarsono dan Untung, 2001). Kemiripan komunitas arthropoda predator pada sawah tanpa aplikasi insektisida sintetik lebih tinggi dibandingkan komunitas arthropoda predator pada sawah tanpa aplikasi insektisida (Herlinda *et al.*, 2008). Dampak negatif insektisida terhadap parasitoid dapat terjadi melalui inangnya, kontak langsung, menghisap

nektar atau pollen bunga yang sudah terkontaminasi (Fernandes *et al.*, 2010). Aplikasi insektisida di lapang dapat menurunkan kemampuan parasitoid dalam mengendalikan hama (Meilin dan Heru, 2014). Selain berdampak buruk terhadap musuh alami, aplikasi insektisida juga dapat mempengaruhi serangga netral. Pada penelitian Hasibuan (2002) penyemprotan insektisida permetrin pada tanaman kelapa sawit mempunyai dampak buruk terhadap kumbang penyerbuk yang justru dibutuhkan dalam proses penyerbukan dan pembahan kelapa sawit.

Insektisida yang digunakan dalam penelitian ini adalah insektisida berbahan aktif dimetoat. Dimetoat merupakan insektisida yang berasal dari golongan organofosfat yang bersifat semi persisten (Ak'yunin, 2008). Golongan ini dianjurkan Pemerintah sebagai pengganti golongan organoklorin yang bersifat persisten yang sudah dilarang penggunaannya karena menimbulkan efek samping yang merugikan. Insektisida golongan organofosfat dapat terbiodegradasi membentuk senyawa yang tidak beracun dan larut dalam air sehingga tidak terakumulasi di dalam tubuh manusia (Chairul *et al.*, 2004). Insektisida dimetoat bersifat sistemik dan racun kontak. Insektisida sistemik akan menyerap melalui celah alami tanaman seperti pori, stomata dan celah lain yang berada pada permukaan akar, batang dan daun tanaman, kemudian masuk ke sistem pengangkut tanaman dan meninggalkan residu pada sel yang dilaluinya (Tarumingkeng, 1992; Nismah, 2009).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Pada konsentrasi berapakah hama *M. persicae* dapat dikendalikan?
2. Bagaimana pengaruh aplikasi insektisida dimetoat terhadap musuh alami *M. persicae*?
3. Bagaimana pengaruh aplikasi insektisida dimetoat terhadap serangga hama non sasaran?

1.3 Tujuan

Tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui efektifitas dari perlakuan konsentrasi insektisida dimetoat terhadap *M. persicae* pada tanaman kentang.

2. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh aplikasi insektisida dimetoat terhadap musuh alami *M. persicae*.
3. Untuk mengetahui pengaruh aplikasi insektisida dimetoat terhadap serangga hama non sasaran

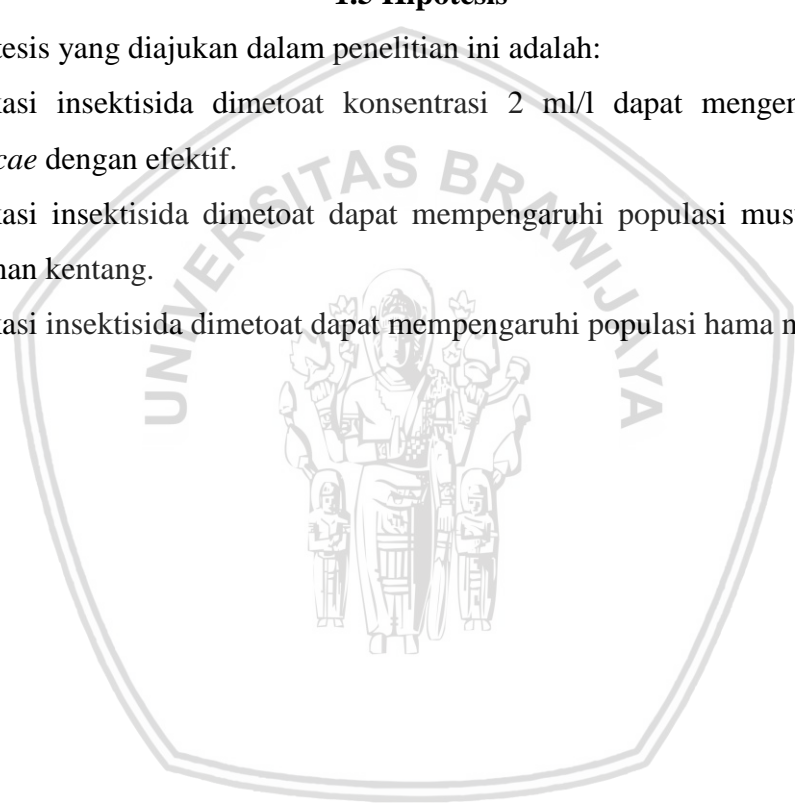
1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat sebagai informasi bahwa penyemprotan insektisida dapat mempengaruhi populasi hama dan musuh alami di ekosistem.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Aplikasi insektisida dimetoat konsentrasi 2 ml/l dapat mengendalikan *M. persicae* dengan efektif.
2. Aplikasi insektisida dimetoat dapat mempengaruhi populasi musuh alami di tanaman kentang.
3. Aplikasi insektisida dimetoat dapat mempengaruhi populasi hama non sasaran.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi Tanaman Kentang

Tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) berasal dari daerah subtropis, tepatnya di pegunungan Andes, Amerika Selatan, perbatasan antara Bolivia dan Peru. Tanaman kentang berbentuk semak atau herba, merupakan tanaman semusim dan memiliki umbi batang yang dapat dimakan. Dalam taksonomi tumbuhan, tanaman kentang diklasifikasikan ke dalam Kingdom: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Kelas: Dicotylodenae, Subkelas: Asteridae, Ordo: Solanales, Famili: Solanaceae, Genus: Solanum, Spesies: *Solanum tuberosum* (Setiadi, 2009).

Di Indonesia, tanaman kentang diusahakan di daerah yang memiliki ketinggian 500-3000 meter di atas permukaan laut, pada ketinggian optimal 1000-2000 meter di atas permukaan laut. Suhu yang paling baik adalah 20⁰C-24⁰C pada siang hari dan 8⁰C-12⁰C pada malam hari. Suhu yang cocok selama periode pertumbuhan dari bertunas sampai stadium primordial bunga adalah 12⁰C-16⁰C. Sedangkan setelah stadium primordial bunga suhu yang cocok adalah 19⁰C-21⁰C. Tanaman kentang dapat tumbuh baik pada suhu rata-rata 15⁰C-20⁰C. Jika suhu rata-rata 23⁰C, daun biasanya akan menjadi kecil dan jarak antar ruas menjadi panjang. Curah hujan antara 200-300 mm/bulan dan rata-rata 1000 mm selama masa pertumbuhan (Soelarso, 1997).

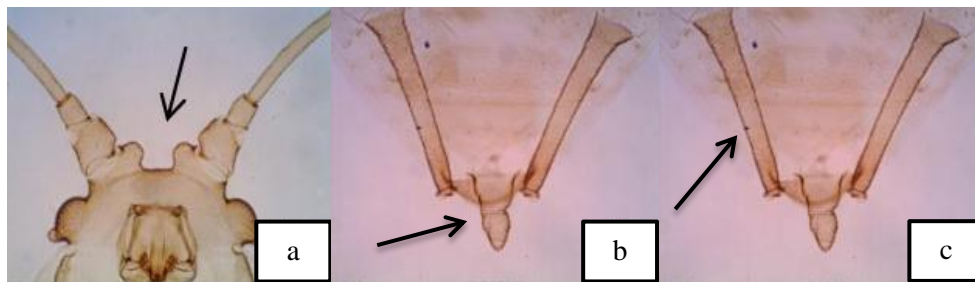
Kelembaban tanah yang paling baik adalah 40% sampai dengan 60%. Kelembaban udara yang tinggi 80% sampai dengan 90% sangat baik untuk pertumbuhan kentang (Soelarso, 1997). Tanaman kentang dapat tumbuh baik pada tanah yang mempunyai struktur cukup halus atau gembur, drainase baik, tanpa lapisan kedap air, debu atau debu berpasir dan sedikit kering. Tanaman kentang lebih menyukai tanah-tanah vulkanis (andosol) yang gembur dan banyak mengandung humus atau subur. pH tanah yang cocok adalah 6-7 (Ashari S., 1995). Selain syarat tumbuh yang sesuai, tinggi rendahnya hasil produksi kentang dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya bibit, jarak tanam, pemeliharaan tanaman dan pengaruh dari organisme pengganggu tanaman (OPT).

Luas panen kentang tahun 2014 adalah 76,291 ha, produksinya 1.347.815 ton dengan produktivitas sebesar 17,67 ton/ha. Sedangkan luas panen kentang tahun 2015 yaitu 66,983 ha, produksinya 1.219.269 ton dengan produktivitas sebesar 18,20 ton/ha. Menurut FAO pada tahun 2015 produksi kentang di dunia masih didominasi oleh negara-negara subtropis seperti Amerika Serikat yang produktivitasnya sebesar 38,43 ton/ha, Belanda sebesar 37,80 ton/ha, Selandia Baru sebesar 35,21 ton/ha, dan Jepang sebesar 32,69 ton/ha (BPS, 2016; Hidayah *et al.*, 2017).

2.2 Kutu Daun (*Myzus persicae* Sulz.)

Nama umum: *Myzus persicae* Sulzer (1776), Kingdom: Animalia, Filum : Arthropoda, Kelas: Insecta, Ordo: Hemiptera, Subordo: Sternorrhyncha, Superfamili: Aphidoidea, Famili: Aphididae.

M. persicae memiliki bentuk tubuh oval dengan warna tubuh hijau terang dan berukuran 3 mm. Tuberkel antena berkembang dengan baik dengan kedua sisi yang hampir menyatu (Gambar 1a) Panjang antena sekitar 0,7-1,2x panjang tubuh. Tidak terdapat tanda hitam pada bagian abdomen (Permatasari, 2013). Nimfa berwarna kekuningan, stadia nimfa berlangsung selama ± 6 hari (Kalshoven, 1981; Putirama, 2012). Nimfa dan imago mempunyai antena yang relatif panjang/sama panjang dengan tubuhnya. Nimfa dan imago mempunyai sepasang tonjolan pada ujung abdomen yang disebut kornikel (Gambar 1b), ujung kornikel berwarna hitam (Ditlinhorti, 2013). Pada umumnya kornikel berbentuk agak menggelembung pada setengah bagiannya, namun pada sebagian kecil *M. persicae* hanya berbentuk tabung dengan ujung yang agak melebar (Gambar 1b) (Permatasari, 2013). Imago yang bersayap warna sayapnya hitam, ukuran tubuh 2 sampai 2,5 mm. Imago yang tidak bersayap tubuhnya berwarna merah atau kuning atau hijau dan ukuran tubuhnya 1,8 sampai 2,3 mm (Ditlinhorti, 2013). Adanya imago yang bersayap berfungsi untuk keperluan pemencaran (Kalshoven, 1981; Putirama, 2012). Imago yang bersayap umumnya berukuran lebih panjang daripada imago yang tidak bersayap (Blackman dan Eastop, 2000; Putirama, 2012). Siklus hidup *M. persicae* 7 sampai 10 hari dan seekor kutu menghasilkan keturunan 50 ekor (Ditlinhorti, 2013).



Gambar 1. Morfologi *M. persicae*: (a) tuberkel antena dengan bentuk konvergen, (b) kauda, (c) kornikel (Permatasari, 2013)

2.3 Gejala dan Pengendalian Kutu Daun (*Myzus Persicae* Sulz.)

Kutu daun yang berada pada permukaan bawah daun menghisap cairan daun muda dan bagian tanaman yang masih muda. Daun yang terserang akan tampak bercak-bercak, hal ini yang akan menyebabkan daun menjadi keriting. Pada bagian tanaman yang terserang akan didapati kutu yang bergerombol. Bila terjadi serangan berat daun akan berkerut-kerut (menjadi keriput), tumbuhnya kerdil, berwarna kekuningan, daun-daunnya terpuntir, menggulung kemudian layu dan mati. Kutu daun merupakan hama yang menjadi hama utama karena mampu bertahan hidup pada hampir semua tanaman budidaya (Meilin, 2014).

Tanaman inangnya lebih dari 400 jenis, dengan inang utama pada sayuran adalah cabai, kentang dan tomat. Kutu ini dapat berperan sebagai vektor lebih dari 90 jenis virus penyakit pada sekitar 30 famili tanaman antara lain meliputi jenis kacang-kacangan, tebu, kubis-kubisan, tomat, kentang, jeruk dan tembakau. Populasi hama ini dapat meningkat pada musim kemarau, sebaliknya pada musim hujan populasi akan turun (Meilin, 2014).

Untuk menanggulangi masalah hama dan penyakit, umumnya petani hanya mengandalkan pada penggunaan pestisida sintetis yang relatif mudah didapatkan dan diyakini mampu membasmi hama dan penyakit dalam sekejap. Petani tidak peduli terhadap efek samping negatif yang ditimbulkan penggunaan bahan kimia tersebut. Insektisida yang banyak digunakan oleh petani di Desa Pangalengan diantaranya profenofos, karbofuran, dan kloropirifos (Eslita, 2010).

Musuh alami kutu daun ini dapat berupa parasitoid yaitu *Diaeretiella rapae*, sedangkan predator yang berfungsi sebagai musuh alami dari hama ini seperti larva dari *syrphid* dan kumbang macan (*Menochillus sexmaculatus*) (Meilin, 2014). Morfologi imago *D. rapae* memiliki ciri-ciri antara lain

abdomennya berwarna coklat kehitaman dengan kepala transversal, berambut jarang dan berwarna hitam. Kepala lebih lebar dari thoraks, mata berbentuk oval, berukuran sedang. Antena bersegmen terdiri dari 14 segmen, berwarna coklat kehitaman, berbentuk foliform. Sayap transparan dengan venasi berwarna coklat (Gambar 2a) (Herlinda *et al.*, 2012).

Seekor larva *syrphid* dapat memakan lebih dari 70 kutu daun setiap hari. Kutu daun dimakan satu per satu, diangkat dan diisap sampai kering. Kutu daun tidak memperhatikan raksasa pemangsa ini, warna larva bisa krem dengan tanda coklat keunguan, bisa juga hijau (Gambar 2b) (Simanjuntak, 2002).

Menurut Borror *et al.* (1996) *M. sexmaculatus* diklasifikasikan dalam kelas insekta, ordo Coleoptera, famili Coccinellidae. Predator ini mengalami 4 stadia dalam hidupnya yaitu telur, larva, pupa, dan imago. *M. sexmaculatus* membunuh mangsanya dengan cara mengunyah semua bagian tubuh mangsanya (Oka, 1998: Putirama, 2012). Larva instar pertama berwarna kelabu dan belum banyak berpindah. Larva instar pertama rata-rata berukuran panjang 1,64 mm dan stadia ini berlangsung selama rata-rata 2 hari. Larva instar II berwarna hitam dan memiliki garis putih vertikal pada bagian dorsal. Larva instar II rata-rata berukuran panjang 3,06 mm. Stadia ini berlangsung selama 1-2 hari. Larva instar III berukuran panjang rata-rata 6,27 mm berwarna hitam serta memiliki garis jingga vertikal dan horisontal pada bagian dorsal. Stadia larva instar III berlangsung selama 1-2 hari. Larva instar terakhir berukuran rata-rata 8,25 mm. Lamanya stadia ini adalah 3-4 hari. Morfologi instar ini sama dengan instar III. Lama perkembangan hidup larva berlangsung selama rata-rata 9,44 hari (Engka, 2003: Putirama, 2012) dengan kisaran 9-10 hari (Mahrub, 1991: Putirama: 2012). Periode prapupa berlangsung selama 1-2 hari dan ditunjukkan dengan keaktifan predator yang menurun, berdiam diri, dan tubuh terlihat mengerut agak melengkung. Pupa berwarna kehitaman dengan ujung abdomen yang melekat pada tempat dimana proses pembentukan pupa berlangsung. Stadia pupa berlangsung selama 3-4 hari. Pupa berukuran panjang rata-rata 4,45 mm dan lebar 3,41 mm. Menjelang imago tubuh menjadi berwarna kuning dan kemudia muncul guratan-guratan berwarna jingga kemerahan dan pada bagian punggung terdapat bintik-bintik hitam. Imago betina memiliki ukuran tubuh yang lebih besar dibandingkan

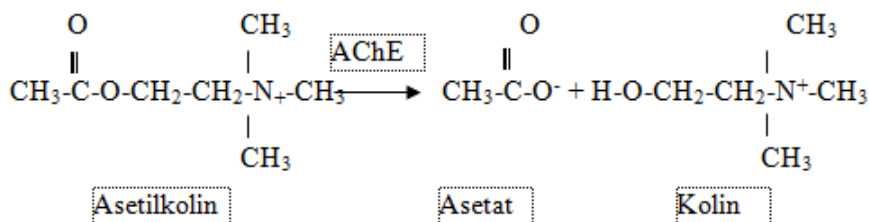
imago jantan. Imago jantan berukuran panjang rata-rata 4,27 mm, sedangkan imago betina 5,73 mm. Imago mempunyai sepasang sayap berwarna jingga yang memiliki garis-garis zig-zag dan bintik-bintik berwarna hitam (Gambar 2c) (Putirama, 2012).



Gambar 2. Musuh alami *M. persicae*: (a) Imago *D. rapae* (Herlinda *et al.*, 2012), (b) larva lalat dari famili *syrphidae* yang memangsa kutu daun (Simanjuntak, 2002), (c) imago *M. sexmaculatus* (IRRI, 2007: Putirama, 2012)

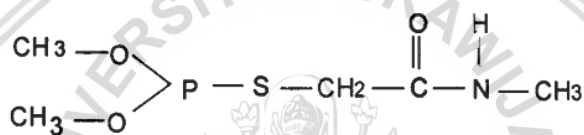
2.4 Insektisida Dimetoat

Insektisida golongan organofosfat dapat terbiodegradasi di dalam tubuh manusia. Organofosfat menghambat aksi pseudokolinesterase dalam plasma dan kolinesterase dalam sel darah merah dan pada sinapsisnya. Enzim tersebut secara normal menghidrolisis asetilkolin menjadi asetat dan kolin (Gambar 3). Pada saat enzim dihambat, maka mengakibatkan jumlah asetilkolin meningkat dan berikatan dengan reseptor muskarinik dan nikotinik pada sistem syaraf pusat dan perifer. Hal tersebut menyebabkan timbulnya gejala keracunan yang berpengaruh pada seluruh bagian tubuh (Ak'yunin, 2008). Terhambatnya enzim asetilkolinesterase mengakibatkan terjadinya penumpukan asetilkolin, sehingga dapat menimbulkan kekacauan pada sistem penghantaran impuls ke sel-sel otot. Keadaan ini menyebabkan pesan-pesan berikutnya tidak dapat diteruskan, otot kejang dan akhirnya terjadi kelumpuhan dan kematian (Untung, 2006; Ak'yunin, 2008). Penghambatan kerja enzim terjadi karena organofosfat melakukan forforilasi enzim asetilkolinesterase dalam bentuk komponen yang stabil (Ak'yunin, 2008).



Gambar 3. Hidrolisis asetilkolin menjadi asetat dan kolin oleh enzim asetilkolinesterase

Dimetoat merupakan insektisida yang berasal dari golongan organofosfat yang bersifat semi persisten. Golongan ini dianjurkan pemerintah sebagai pengganti golongan organoklorin yang bersifat persisten yang sudah dilarang penggunaannya karena menimbulkan efek samping yang merugikan. Nama kimia dari dimetoat adalah o.o-dimetil-s (metil karbomoi-metil) fosforoditoat dengan rumus bangun sebagai berikut (Gambar 4) (Coultate, 1985; Chairul, 2004):



Gambar 4. Rumus bangun insektisida dimetoat (Coultate, 1985; Chairul, 2004)

Dimetoat merupakan insektisida sistemik sebagai penghambat enzim asetilkolinesterase. Terhambatnya enzim asetilkolinesterase mengakibatkan terjadinya penumpukan asetilkolin, sehingga dapat menimbulkan kekacauan pada sistem penghantaran impuls ke sel-sel otot. Keadaan ini menyebabkan pesan-pesan berikutnya tidak dapat diteruskan, otot kejang dan akhirnya terjadi kelumpuhan dan kematian (Untung, 2006; Ak'yunin, 2008). Dimetoat bekerja sebagai racun kontak dan racun perut serta memiliki spektrum luas untuk mengendalikan hama-hama dari kelas tungau (Acarinae), kumbang (Coleoptera), lalat (Diptera), thrips (Thysanoptera), dan ngengat (Lepidoptera) (Djojsumarto, 2008; Ak'yunin, 2008).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Cangar, Desa Sumber Brantas, Kota Batu dan di Laboratorium Hama Tanaman Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Juli sampai Oktober 2017.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan selama penelitian diantaranya kaca pembesar, knapsack sprayer elektrik, alat tulis, cangkul, bambu, jaring, selang, gelas ukur, kamera, mikroskop stereo. Sedangkan bahan yang digunakan selama penelitian diantaranya insektisida bahan aktif dimetoat 400 g/l, alkohol 70%, air, benih kentang, fungisida bahan aktif simoksanil dan famoksadon, pupuk kandang 15 ton/ha, pupuk P₂O₅ 400 kg/ha, pupuk N 500 kg/ha, pupuk K₂O 100 kg/ha, pupuk N+S (ZA) 150 kg/ha.

3.3 Perlakuan

Perlakuan dalam penelitian ini terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu dimetoat 0,5 ml/l; 1 ml/l; 1,5 ml/l; 2 ml/l; dan kontrol. Aplikasi insektisida dilakukan apabila populasi *M. persicae* telah mencapai ambang pengendalian. Aplikasi pertama dan selanjutnya berjarak 1 minggu, aplikasi terakhir dilakukan 14 hari sebelum panen, dan batas aplikasi dilakukan maksimal sebanyak 6 kali.

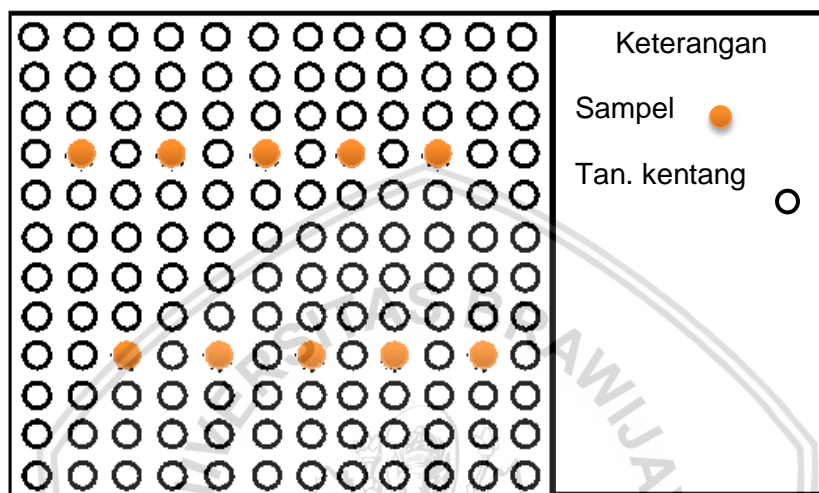
3.4 Persiapan Penelitian

Sebelum ditanam lahan diolah terlebih dahulu dan pembuatan plot pengamatan dengan ukuran 3,6 m x 9,6 m, kemudian pemberian pupuk kandang pada setiap plotnya. Setelah 1 minggu benih kentang ditanam dengan jarak tanam 30 cm x 80 cm. Benih kentang yang digunakan adalah varietas granola. Setiap plot pengamatan terdiri dari 144 tanaman.

Pemeliharaan tanaman selama penelitian dilakukan dengan sebaik-baiknya untuk menjamin tercapainya tujuan penelitian. Apabila untuk pemeliharaan tanaman diperlukan pestisida lain, maka penggunaan pestisida tersebut harus hati-hati dan tidak bersamaan waktunya dengan pestisida yang diuji agar pengaruhnya tidak mengganggu efikasi insektisida yang diuji.

3.5 Pengambilan Sampel dan Pengamatan

Metode pengambilan tanaman sampel dilakukan secara sistematis dengan sistem “U” (Gambar 4). Setiap petak perlakuan berukuran 3,6 m x 9,6 m dengan jarak tanam 30 cm x 80 cm. Populasi tanaman setiap petak terdiri dari 144 tanaman, setiap petak perlakuan diambil 10 tanaman sampel, dan setiap tanaman sampel diambil 10 daun.



Gambar 5. Denah pengambilan sampel

Pengamatan dilakukan dengan lensa saku atau kaca pembesar perbesaran 5 kali, adapun yang diamati adalah populasi hama *M. persicae* dan musuh alami. Pengamatan pendahuluan dilakukan pada saat tanaman berusia 14 hari dan pengamatan selanjutnya dengan interval 1 minggu sampai mencapai ambang batas pengendalian, yaitu 7 ekor *M. persicae* setiap tanaman (Duriat *et al.*, 2006). Apabila populasi pada pengamatan pertama tidak berbeda nyata antar petak perlakuan, pengamatan selanjutnya dilakukan hanya 3 hari setelah aplikasi dengan interval 1 minggu. Apabila populasi pada pengamatan pertama berbeda nyata antar petak perlakuan, maka pengamatan selanjutnya dilakukan pada 1 hari sebelum aplikasi dan 1 hari setelah aplikasi dengan interval 1 minggu.

Pengamatan musuh alami dilakukan dengan menghitung musuh alami yang ditemukan di tanaman sampel. Pengamatan dilakukan sebelum aplikasi dan setelah aplikasi insektisida atau bersamaan dengan pengamatan hama *M. persicae*.

3.6 Identifikasi

Identifikasi kutu daun bertujuan untuk memastikan bahwa hama yang ditemukan di lapang adalah kutu daun (*M. persicae*). Identifikasi dilakukan

menggunakan mikroskop, kemudian dicocokkan dengan buku identifikasi Borror *et al.*, (1996), Soybean Aphid Field Guide (2013), Miyazaki (2001), Albrecht (2015), dan Permatasari (2013). Identifikasi musuh alami dan serangga non sasaran menggunakan kunci identifikasi Borror *et al.*, (1996).

3.7 Pengolahan Data

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan taraf 5%, apabila berbeda nyata maka diuji lanjut dengan BNJ taraf 5% menggunakan aplikasi SPSS versi 16. Jika pada pengamatan pendahuluan populasi hama sasaran tidak berbeda nyata antar petak perlakuan, maka perhitungan efikasi insektisida yang diuji dihitung dengan rumus Abbot (Ciba-Geigy, 1981):

$$EI = \frac{Ca - Ta}{Ca} \times 100\%$$

Ket: EI = Efikasi insektisida yang diuji (%).

Ta = Populasi hama sasaran pada petak perlakuan insektisida yang diuji setelah penyemprotan insektisida.

Ca = Populasi hama sasaran pada kontrol setelah penyemprotan insektisida.

Jika pada pengamatan pertama populasi hama sasaran berbeda nyata antar petak perlakuan, maka efikasi insektisida yang diuji dihitung dengan rumus Henderson dan Tilton (Ciba-Geigy, 1981):

$$EI = \left(1 - \frac{Ta}{Ca} \times \frac{Cb}{Tb} \right) \times 100\%$$

Ket: EI = Efikasi insektisida yang diuji (%)

Tb = Populasi hama sasaran pada petak perlakuan insektisida sebelum penyemprotan insektisida

Ta = Populasi hama sasaran pada petak perlakuan insektisida sesudah penyemprotan insektisida

Cb = Populasi hama sasaran pada kontrol sebelum penyemprotan insektisida

Ca = Populasi hama sasaran pada kontrol setelah penyemprotan insektisida

3.8 Kriteria Efikasi

Suatu formulasi insektisida dikatakan efektif apabila pada sekurang-kurangnya $(1/2 n + 1)$ kali pengamatan (n = jumlah total pengamatan setelah aplikasi), tingkat efikasi insektisida tersebut ($EI \geq 70\%$) dengan syarat:

- a. Populasi hama sasaran pada petak perlakuan insektisida yang diuji lebih rendah atau tidak berbeda nyata dengan populasi hama pada petak perlakuan konsentrasi pembanding (taraf nyata 5 %).
- b. Populasi hama sasaran pada petak perlakuan insektisida yang diuji nyata lebih rendah daripada populasi hama pada petak kontrol (taraf nyata 5 %).



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Aplikasi Insektisida Dimetoat terhadap *Myzus persicae* (Sulz.)

Setelah melakukan pengamatan pendahuluan hasil yang didapat adalah populasi *M. persicae* tidak berbeda nyata pada setiap petak perlakuan (Tabel lampiran 1), kemudian dilanjutkan perlakuan aplikasi insektisida menggunakan metode Abbot yaitu pengamatan dilakukan satu hari sebelum aplikasi dan tiga hari setelah aplikasi dengan interval satu minggu. Pengamatan dilakukan sebanyak tiga kali, dimana setiap pengamatan didapatkan hasil yang berbeda nyata antara petak perlakuan insektisida dengan petak kontrol (Tabel 2).

Insektisida dapat masuk pada tubuh serangga apabila serangga melakukan kontak langsung dengan insektisida atau serangga berjalan di atas permukaan tanaman yang sudah diaplikasikan insektisida, sehingga insektisida tersebut dapat mengakibatkan kematian pada serangga. Apabila permukaan tanaman yang sudah diaplikasikan insektisida kemudian dimakan oleh serangga, maka insektisida tersebut dapat sebagai racun bagi serangga dan racun tersebut dapat masuk ke dalam tubuh serangga melalui saluran pencernaan (Untung, 2006; Ak'yunin, 2008).

Berdasarkan hasil perhitungan rumus efikasi (Abbot), konsentrasi 2 ml/l merupakan konsentrasi yang tingkat efikasinya tertinggi yaitu 98,58%. Dari semua perlakuan insektisida yang diberikan, setiap perlakuan tingkat efikasinya dapat dikatakan tinggi karena melebihi 70% kematian serangga sasaran (Tabel 1).

Tabel 1. Rerata efikasi insektisida dimetoat terhadap *M. persicae* (%)

Perlakuan	Tingkat efikasi (%) \pm SD	Keterangan
0,5 ml/l	92,60 \pm 12,81	Efektif
1 ml/l	96,25 \pm 6,50	Efektif
1,5 ml/l	97,47 \pm 4,39	Efektif
2 ml/l	98,58 \pm 2,46	Efektif

Pada perlakuan 0,5 ml/l, rerata efikasi insektisida dimetoat sudah mencapai 92,60%. Semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi pula tingkat efikasinya (Tabel 1). Hasil ini menunjukkan bahwa konsentrasi tersebut sudah dapat dikatakan efektif untuk mengendalikan hama *M. persicae*, karena telah melebihi 70% kematian serangga *M. persicae* pada petak perlakuan insektisida atau

Tabel 2. Rerata populasi *M. persicae* setelah aplikasi insektisida dimetoat ($\bar{x} \pm SB$)

Perlakuan	Pengamatan					
	1		2		3	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
0,5 ml/l	25,38 \pm 16,58	2,92 \pm 3,31 a	0,32 \pm 0,34 a	0 \pm 0 a	0,48 \pm 0,18 a	0 \pm 0 a
1 ml/l	38,14 \pm 17,79	1,48 \pm 0,95 a	0,78 \pm 0,44 a	0 \pm 0 a	1,12 \pm 0,86 a	0 \pm 0 a
1,5 ml/l	26,36 \pm 14,11	1 \pm 1,26 a	0,56 \pm 0,22 a	0 \pm 0 a	0,22 \pm 0,29 a	0 \pm 0 a
2 ml/l	19,48 \pm 9,59	0,56 \pm 0,30 a	0,16 \pm 0,16 a	0 \pm 0 a	0,02 \pm 0,04 a	0 \pm 0 a
Kontrol	14,65 \pm 13,17	13,16 \pm 7,64 b	39,82 \pm 18,59 b	58,08 \pm 21,09 b	41 \pm 17,45 b	38,46 \pm 33,21 b

Keterangan: SB: Simpangan Baku; Nilai yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNJ 5%; Data telah ditransformasi dengan $\sqrt{x+0,5}$ dan telah diuji normalitas

populasi *M. persicae* pada petak perlakuan insektisida yang diuji lebih rendah dari petak kontrol. Besar kecilnya konsentrasi yang diberikan berpengaruh terhadap tingkat mortalitas hama, sehingga berpengaruh pula terhadap tingkat populasi hama yang tertinggal atau tersisa (Rusdy, 2009).

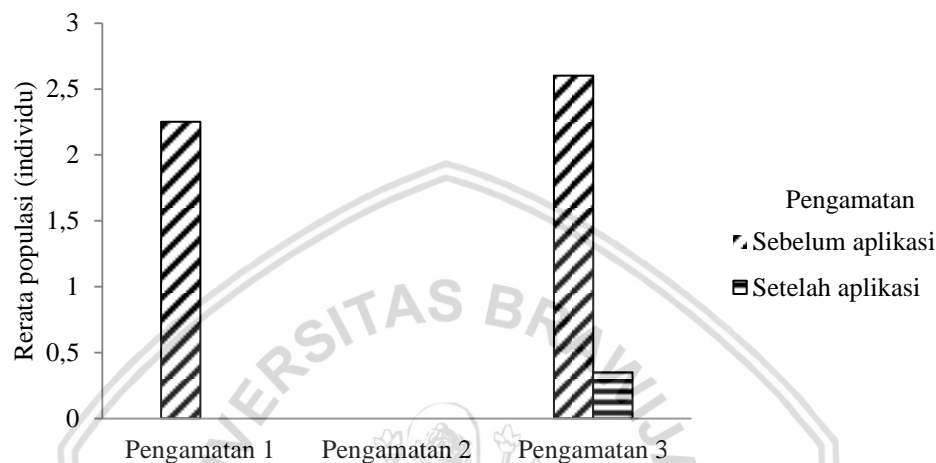
Jika suatu serangga memakan senyawa aktif, sebagai reaksi serangga yang tidak tahan akan mati mengalami kematian. Sebaliknya serangga yang toleran akan tetap bertahan sampai dapat mengikuti stadia berikutnya. Serangga yang tidak tahan terhadap senyawa aktif tersebut, sebelum mati serangga dapat bertahan dengan memaksimalkan pemanfaatan sumber energi di dalam tubuhnya (Rusdy, 2009).

Pada penelitian Gultom (2014) insektisida dimetoat dapat menurunkan serangan hama *L. indicata* pada tanaman kedelai. Persentase serangan hama *L. indicata* pada 23 HST sebanyak 39,99 %, pada 33 HST menurun dengan tingkat persentase 21,67% dan pada 43 HST turun menjadi 12,98%. Pada penelitian Ak'yunin (2008) insektisida dimetoat dengan konsentrasi tertinggi yang diuji yaitu 0,24 g/l dapat mematikan sebanyak 50% serangga *S. rubrocintus* pada 20 jam setelah aplikasi. Djojosumarto (2008) dalam Ak'yunin (2008) juga menyatakan bahwa dimetoat bekerja sebagai racun kontak dan racun perut serta memiliki spektrum luas untuk mengendalikan hama dari kelas tungau (*Acarinae*), kumbang (*Coleoptera*), kutu daun (*Aphids*), lalat (*Diptera*), ngengat (*Lepidoptera*), kutu dompolan (*Pseudococcidae*), dan trips (*Thysanoptera*) pada berbagai tanaman. Selain itu insektisida golongan organofosfat menghambat kerja enzim asetilkolinesterase yang berakibat terjadi penumpukan asetilkolin, sehingga terjadi kekacauan pada sistem penghantaran impuls ke sel-sel otot (Untung, 2006; Ak'yunin, 2008). Dimetoat menyerang sistem syaraf pada serangga dengan cara bereaksi dengan enzim asetilkolinesterase melalui proses fosforilasi bagian ester anion dari asetilkolinesterase. Ikatan fosfor yang terbentuk sangat kuat dan bersifat irreversible, sehingga kerja enzim asetilkolinesterase akan tetap terhambat sampai terbentuk enzim yang baru (Ak'yunin, 2008).

4.2 Pengaruh Aplikasi Insektisida Dimetoat terhadap Musuh Alami

Pengamatan musuh alami dari *M. persicae* yang ditemukan di lapang adalah *Menochilus sexmaculatus*. Pengamatan musuh alami dilakukan bersamaan dengan

pengamatan hama *M. persicae* yaitu satu hari sebelum aplikasi dan 3 hari setelah aplikasi insektisida. Hasil dari pengamatan di lapang menunjukkan bahwa populasi kumbang spot M sebelum aplikasi insektisida dimetoat lebih banyak daripada populasi setelah aplikasi insektisida dimetoat (Gambar 6). Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dari aplikasi insektisida dimetoat terhadap populasi *M. sexmaculatus*.



Gambar 6. Rerata popuasi *M. sexmaculatus* sebelum dan setelah aplikasi insektisida dimetoat

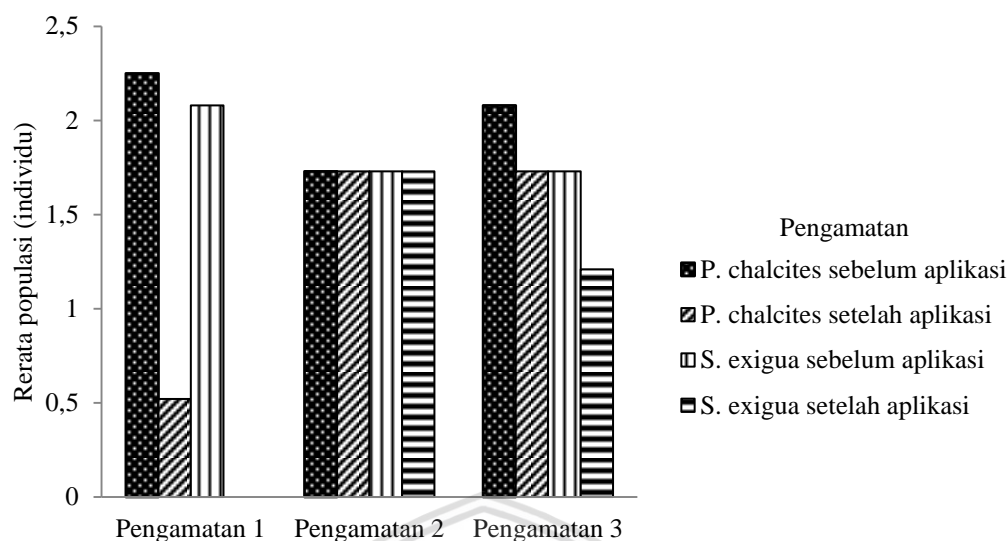
Musuh alami yang ditemukan di lapang hanya satu jenis serangga yaitu *M. sexmaculatus*. *M. sexmaculatus* merupakan serangga yang berperan sebagai predator dari hama *M. persicae*. Pada pengamatan pertama sebelum aplikasi insektisida rata-rata setiap plot pengamatan ditemukan *M. sexmaculatus* sebanyak 2,25 individu, kemudian setelah dilakukan aplikasi insektisida populasinya menurun menjadi 0 pada setiap plot. Kemudian pada pengamatan kedua rerata populasi sebelum aplikasi insektisida dan setelah insektisida adalah 0 pada setiap plot. Pada pengamatan ketiga sebelum aplikasi insektisida rerata populasi pada setiap plot adalah 2,6 individu dan setelah aplikasi turun menjadi 0,35 individu setiap plotnya (Gambar 6).

Berdasarkan hasil analisis insektisida dimetoat tidak berpengaruh terhadap musuh alami (Tabel lampiran 7), tetapi populasi musuh alami yang ditemukan di lapang menurun setelah aplikasi insektisida dimetoat (Gambar 6). Penyemprotan insektisida dapat mempengaruhi predator karena aplikasi insektisida secara langsung pada tubuh predator dan mempengaruhi habitatnya. Sehingga predator

bermigrasi atau bahkan mati dan pada akhirnya dapat mempengaruhi populasi di lapang. Pemanfaatan predator untuk mengendalikan hama tanaman perlu dibantu dengan pengurangan penggunaan pestisida. Hal ini terkait dengan ketersediaan makanan, dan penggunaan pestisida secara berlebihan yang dilakukan dapat mempengaruhi populasi serangga bukan sasaran seperti predator (Untung, 1996; Widyaningsih *et al.*, 2014). Penyemprotan pestisida akan mengurangi ketersediaan hama, sehingga musuh alami akan pindah ke tempat lain untuk mencari mangsa (Flint dan Bosch, 1990; Widyaningsih *et al.*, 2014). Hal ini mengakibatkan kelimpahan kekayaan jenis predator di suatu ekosistem tanaman kentang menjadi berkurang. Hasil penelitian yang sama juga dilaporkan oleh Herlinda *et al.*, (2008) dalam Hendrival dan Khalid (2017) bahwa aplikasi insektisida mempengaruhi keanekaragaman dan kelimpahan *Arthropoda* predator.

4.3 Pengaruh Insektisida Dimetoat Terhadap Hama non Sasaran

Hama non sasaran yang ditemukan pada petak pengamatan yaitu *Spodoptera exigua* dan *Plusia chalcites*. Populasi hama non sasaran pada setiap petak pengamatan tidak terlalu tinggi. Pada pengamatan pertama rerata populasi *S. exigua* sebelum aplikasi dan setelah aplikasi sebanyak 2,08 individu dan 0 individu. Sedangkan rerata populasi ulat jengkal sebelum aplikasi dan setelah aplikasi sebanyak 2,25 individu dan 0,52 individu. Pada pengamatan kedua rerata populasi *S. exigua* dan *P. chalcites* sebelum dan sesudah aplikasi tidak terjadi perubahan, masing-masing sebanyak 1,73 individu. Pada pengamatan ketiga rerata populasi *S. exigua* sebelum dan sesudah aplikasi sebanyak 1,73 individu dan 1,21 individu. Sedangkan rerata populasi *P. chalcites* sebelum dan sesudah aplikasi sebanyak 2,08 individu dan 1,73 individu (Gambar 7).



Gambar 7. Rerata populasi serangga hama non sasaran sebelum dan sesudah aplikasi insektisida dimetoat

Berdasarkan hasil analisis insektisida dimetoat tidak berpengaruh terhadap hama non sasaran (Tabel lampiran 8), tetapi populasi hama non sasaran menurun setelah aplikasi (Gambar 7). Hal ini diakarenakan hama-hama tersebut tahan terhadap insektisida dimetoat. Hal yang sama juga terjadi pada penelitian Shahabuddin dan Mahfudz (2010) bahwa insektisida dimetoat tidak memberikan pengaruh nyata terhadap hama *S. exigua*.

Insektisida dimetoat juga memiliki dampak buruk terhadap lingkungan karena dapat mematikan atau menurunkan populasi serangga bukan sasaran, selain itu dapat menyebabkan terjadinya perubahan ekologi yang tidak menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman dan sebaliknya menguntungkan bagi OPTnya. Pernyataan ini sependapat dengan Siburian *et al.*, (2013) bahwa hal lain yang timbul kemudian adalah resurgensi, resistensi, dan keracunan pada penggunaan pestisida, binatang peliharaan, satwa liar, organisme bukan sasaran dan lingkungan. Setiawati *et al.*, (2015) juga menyatakan dalam penelitiannya bahwa semakin intensifnya penggunaan insektisida karbofuran telah nyata pula mengakibatkan pengaruh negatif terhadap lingkungan akuatik dan terrestrial serta kematian biota bukan sasaran. Pada penelitian Yuliani (2016) kepadatan populasi serangga netral *Chironomid* di lahan petani menurun tajam ketika petani melakukan aplikasi pestisida di lahannya untuk mengendalikan hama sehingga membunuh serangga non-target seperti *Chironomid*.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, insektisida dimetoat efektif dalam menurunkan populasi hama *M. persicae*. Insektisida dimetoat tidak mempengaruhi populasi musuh alami dan hama non sasaran, namun aplikasi insektisida dimetoat tetap dapat menurunkan populasi musuh alami dan hama non sasaran.

5.2 Saran

Uji efikasi sebaiknya dilakukan juga di laboratorium untuk mengetahui pengaruh insektisida terhadap hama sasaran dan musuh alami pada lingkungan yang homogen.



DAFTAR PUSTAKA

- Ak'yunin, K. 2008. Toksisitas Beberapa Golongan insektisida Terhadap Mortalitas *Selenothrips rubrocinctus* (GIARD) Pada Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). Skripsi. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Malang.
- Ashari, S. 1995. Hortikultura Aspek Budidaya. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Blackman, R. L., Eastop, V. F. 2000. Aphids on the World's Crops: An Identification and Information Guide 2nd ed. Chichester (UK): Wiley.
- Borror, D. J., Triplehorn, C. A., Johnson, N. F. 1996. Pengenalan Pelajaran Serangga. Edisi ke-6. Partosoedjono S, penerjemah. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press. Terjemahan dari: An Introduction to the Study of Insects.
- BPS. 2015. Data Produksi Kentang di Indonesia Tahun 2014-2015. Online. Diakses 19 Juli 2018. <https://bps.go.id/site/resultTab>
- Chairul, S. M., Redja, I. W., Yusuf, Y., Djabir, E. 2004. Pengaruh Iradiasi Sinar γ Terhadap Residu Insektisida Dimetoat pada Buah Tomat (*Lycopersicum esculantum* Mill.). Seminar Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Isotop dan Radiasi.
- Direktorat Perlindungan Hortikultura. 2013. Kutu Daun. Online. Diakses 11 Juli 2017. http://ditlin.hortikultura.pertanian.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=66&Itemid=184
- Djojosumarto. 2008. Panduan Lengkap Pestisida dan Apliednya. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Duriat, A. S., Gunawan, O. S., Gunaeni, N. 2006. Penerapan Teknologi PHT pada Tanaman Kentang. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang
- Eslita, C. 2010. Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan Pada Budidaya Kentang di Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung, dan Nilai Ekonominya. Skripsi. Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Petanian Bogor.
- Engka, R. 2003. Biologi Predator *Menochlus sexmaculatus* (F) (Coleoptera: Coccinellidae) dengan Makanan Kutu Daun *Myzus persicae* Sulzer (Homoptera: Aphididae) Pada Tanaman Cabai. *Eugenia* 9 (3): 176-182.
- Fernandes, F. L., Baci, L., Fernandes, M. S. 2010. Impact and Selectivity of Insecticides to Predators and Parasitoids. Universidade Federal de Vicosa, Campus Rio Paranaíba, Brazil. *Entomo Brasilis*. 3 (1): 01-10
- Flint, M. L., Bosch, R. V. D. 1990. Pengendalian Hama Terpadu. Penerjemah Kartini, I. K. dan John, P. Kanisius. Yogyakarta.
- Gultom, R. M., Pangestiniingsih, Y., Lubis, L. 2014. Pengaruh Beberapa Insektisida terhadap Hama *Lamprosema indicata* F. dan *Spodoptera litura* F. pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill.). *Jurnal Agroekoteknologi* 2 (3): 1159-1164.

- Hasibuan, R., Swibawab, I. G., Hariri, A. M., Pramono, S., Susilo, F. X. 2002. Dampak Aplikasi Insektisida Pertmetrin Terhadap Serangga Hama (*Thosea* sp.) dan Serangga Penyerbuk (*Elaeidobius kamerunicus*) Dalam Agroekosistem Kelapa Sawit. Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika. Vol. 2, No. 2: 42-46.
- Hidayah, P., Izzati, M., Parman, S. 2017. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L. var. Granola) pada Sistem Budidaya yang Berbeda. Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang. Vol 2 (2): 218-225
- Hendrival, Khalid, A. 2017. Perbandingan Keanekaragaman *Hymenoptera* Parasitoid Pada Agroekosistem Kedelai dengan Aplikasi dan Tanpa Aplikasi Insektisida. Jurnal of Biology, 10 (1): 48-58
- Herlinda, S., Waluyo, Estuningsih, S. P., Irsan, C. 2008. Perbandingan Keanekaragaman Spesies dan Kelimpahan Arthropoda Predator Penghuni Tanah di Sawah Lebak yang Diaplikasi dan Tanpa Aplikasi Insektisida. Jurnal Entomologi Indonesia. 5 (2): 96-107.
- Herlinda, S., Anggraini, E., Irsan, C., Umayah, A., Thalib, R., Adam, T. 2012. Spesies Parasitoid *Lipaphis erysimi* Asal Sumatera Selatan dan Variasi Parasitasnya Pada Tumbuhan Inang yang Berbeda. Jurnal HPT Tropika. 12 (2): 111-118
- IRRI. 2007. Lady beetle *Menochilus sexmaculatus* (Fabricius). <http://www.knowledgebank.irri.org/ipm/predators/lady-beetles/scientific-name-menochilus-fabricius.html>
- Kalshoven L. G. E. 1981. The Pests of Crops in Indonesia. Laan PA van der, penerjemah. Jakarta (ID): Ichtiar Baru-van Hoeve. Terjemahan dari: De Plagen van de Cultuurgewassen in Indonesie.
- Komisi Pestisida. 1995. Metode Standar Pengujian Efikasi Pestisida. Departemen Pertanian, RI.
- Mahrub, E. 1991. Biologi dan Kemampuan Memangsa Predator *Menochilus sexmaculatus* F. pada Dua Jenis Aphis. Laboratorium Pengendalian Hayati Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta. Hal.. 12
- Meilin, A., Praptana, H. 2014. Dampak Insektisida Deltametrin Konsentrasi Subletal pada Perilaku dan Biologi Parasitoid. Iptek Tanaman Pangan. 9 (2) : 78-84
- Meilin, A. 2014. Hama dan Penyakit Pada Tanaman Cabai Serta Pengendaliannya. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi. Hal: 7-8
- Nismah, Widiastuti, E. L., Hanggara, A. J. 2009. Uji Efikasi Insektisida Sistemik Terhadap Keluashidupan Hama Bisul Dadap (*Quadrastichus erytrinae* Kim.). Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Bandar Lampung.

- Oka, I. N. 1998. Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Permatasari, D. 2013. Identifikasi Spesies, Karakteristik Koloni dan Kunci Identifikasi Kutu Daun (Hemiptera: Aphididae) Pada Tanaman Hias di Daerah Bogor dan Cianjur. Skripsi. Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Pitojo, S. 2004. Benih Kentang. Kanisius. Yogyakarta.
- Prabaningrum, L., Moekasan, T. K., Karjadi, A. K., Gunadi, N. 2014. Modul Pelatihan Budidaya Kentang Berdasarkan Konsepsi Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Modul 1: Pengendalian Hama Terpadu (PHT) pada Budidaya Kentang. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, bekerjasama dengan Wageningen University and Research Center, The Netherlands. Lembang, Bandung Barat.
- Prahardini, P. E. R., Pratomo, G. 2011. Uji Adaptasi Varietas dan Klon Kentang Olahan Pada Musim Kemarau di Dataran Tinggi Beriklim Kering. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur.
- Putirama, K. D. 2012. Preferensi Predator *Menochilus sexmaculatus* Fabr. dan *Micraspis lineata* Thun. (Coleoptera: Coccinellidae) Terhadap Kutu Kebul *Bemisia tabaci* Genn. (Hemiptera: Aleyrodidae) dan Kutu Daun *Myzus persicae* Sulz. (Hemiptera: Aphididae). Skripsi. Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Rusdy, A. 2009. Efektivitas Ekstrak Nimba Dalam Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Pada Tanaman Selada. Jurnal Floratek 4 : 41-54.
- Shahabuddin, Mahfudz. 2010. Pengaruh Aplikasi Berbagai Jenis Insektisida terhadap Ulat Bawang (*Spodoptera exigua* Hubn) dan Produksi Bawang Merah Varietas Bima dan Tinombo. Jurnal Agroland 17 (2): 115-122.
- Setiadi. 2009. Budidaya Kentang. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setiawati, W., Jayanti, H., Hudayya, A., Hasyim, A. 2015. Pengaruh Insektisida Karbofuran Terhadap Kerusakan dan Kehilangan Hasil Kentang Akibat Serangan *Gryllotalpa hirsuta* Burmeister (Orthoptera: Gryllotalpidae) Serta Dampaknya Terhadap Keanekaragaman Arthropoda Tanah. Jurnal Hort. 25 (1): 54-62.
- Siburian, D., Pangestiniingsih, Y., Lubis, L. 2013. Pengaruh Jenis Insektisida Terhadap Hama Polong *Riptortus linearis* F. (Hemiptera: Alydidae) dan *Etiella zinckenella* Treit. (Lepidoptera: Pyralidae) Pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). Jurnal Online Agroekoteknologi. 2 (2): 893-904.
- Simanjuntak. 2002. Musuh Alami, Hama dan Penyakit Tanaman Teh. Direktorat Perlindungan Perkebunan, Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan, Departemen Pertanian. Jakarta
- Soelarso, B. R., 1997. Budidaya Kentang Bebas Penyakit. Kanisius. Yogyakarta.
- Sosromarsono, S., Untung, K. 2001. Keanekaragaman Hayati Arthropoda: Predator dan Parasit di Indonesia dan Pemanfaatannya. Dalam Soenarjo E,

et al. (ed.). Prosiding Simposium Keanekaragaman Hayati Arthropoda pada Sistem Produksi Pertanian. Cipayung, 16-18 Oktober 2000. PEI-KEHATI. hlm. 33-46.

Sudarmo, S. 1991. Pestisida. Kanisius. Yogyakarta

Tarumingkeng, R. 1992. Insektisida; Sifat, Mekanisme Kerja dan Dampak Penggunaannya. UKRIDA Press. Hal. 250.

Thomson H. C., Kelly, W. 1957. Vegetable Crop. Mc. Graw-Hill Book Company. Inc. London.

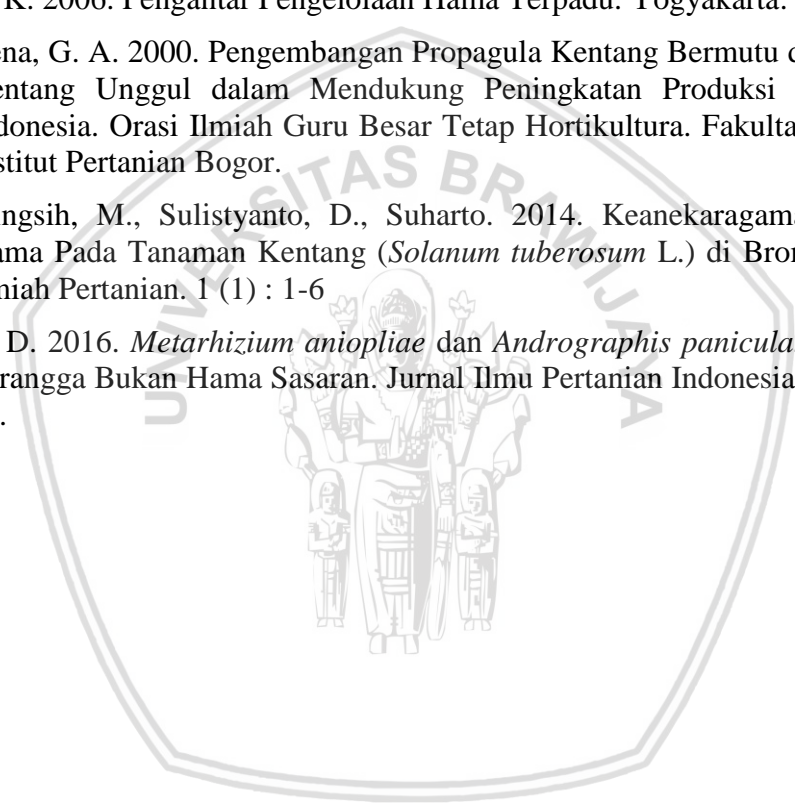
Untung, K. 1996. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Untung, K. 2006. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Yogyakarta: UGM Press

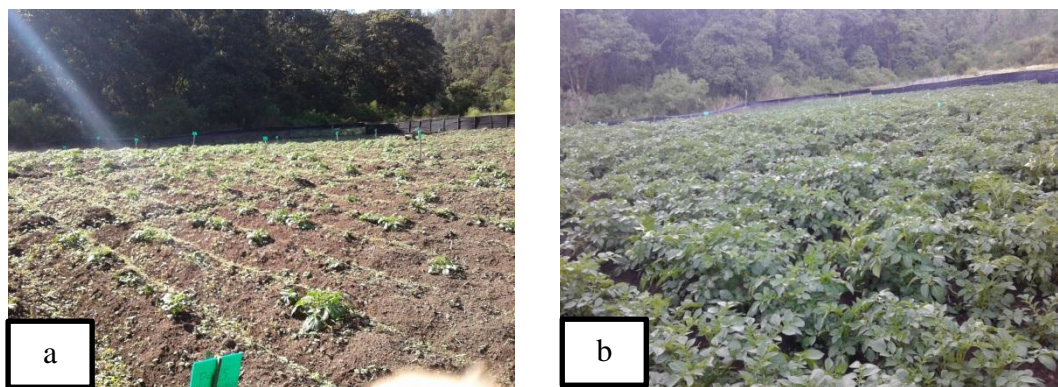
Wattimena, G. A. 2000. Pengembangan Propagula Kentang Bermutu dan Kultivar Kentang Unggul dalam Mendukung Peningkatan Produksi Kentang di Indonesia. Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Hortikultura. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

Widayningsih, M., Sulistyanto, D., Suharto. 2014. Keanekaragaman Predator Hama Pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Bromo. Berkala Ilmiah Pertanian. 1 (1) : 1-6

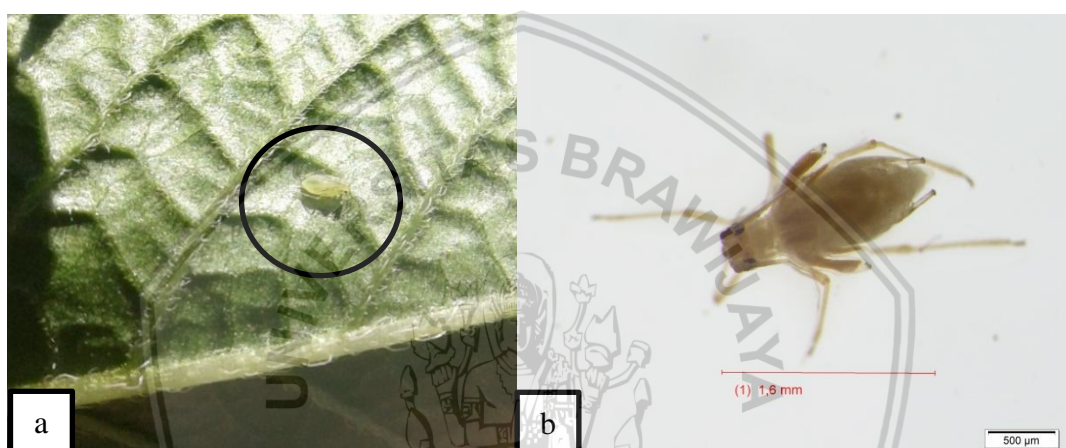
Yuliani, D. 2016. *Metarhizium anisopliae* dan *Andrographis paniculata* Terhadap Serangga Bukan Hama Sasaran. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia. 21 (1): 20-25.



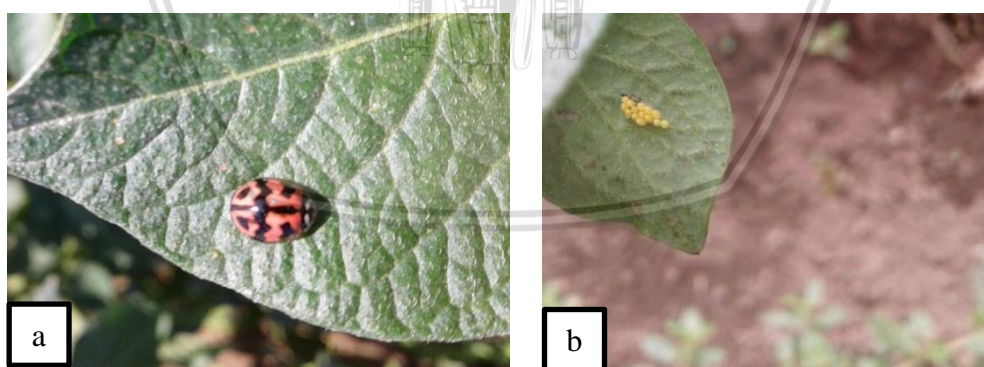




Gambar Lampiran 1. Kondisi lahan kentang: (a) Tanaman kentang 27 HST, (b) tanaman kentang 55 HST



Gambar Lampiran 2. Imago *M. persicae*: (a) *M. persicae* pada daun kentang, (b) *M. persicae* di bawah mikroskop



Gambar Lampiran 3. Predator yang ditemukan pada tanaman kentang: (a) Imago *M. sexmaculatus*, (b) telur *M. sexmaculatus*

Gambar Lampiran 4. Hama non sasaran *S. exigua*

Tabel Lampiran 1. Anova pengamatan pendahuluan

SK	JK	db	KT	F hit	Nilai P	F tabel
Perlakuan	16,303	4	4,075751	2,289901	0,10466	3,006917
Ulangan	14,45383	4	3,613457	2,030168	0,138441	3,006917
Galat	28,47809	16	1,779881			
Total	59,23492	24				

Tabel Lampiran 2. Anova pengamatan ke-2 sebelum aplikasi

SK	JK	db	KT	F hit	Nilai P	F tabel
Perlakuan	110,4705	4	27,61762	56,62676	3,04E-09	3,006917
Ulangan	1,61596	4	0,40399	0,828335	0,526379	3,006917
Galat	7,803411	16	0,487713			
Total	119,8898	24				

Tabel Lampiran 3. Anova pengamatan ke-3 sebelum aplikasi

SK	JK	db	KT	F hit	Nilai P	F tabel
Perlakuan	116,9411	4	29,23526	84,54619	1,53E-10	3,006917
Ulangan	1,870771	4	0,467693	1,352533	0,293921	3,006917
Galat	5,532647	16	0,34579			
Total	124,3445	24				

Tabel Lampiran 4. Anova pengamatan setelah aplikasi ke-1

SK	JK	db	KT	F	Nilai P	F tabel
Perlakuan	21,85346	4	5,463366	11,36479	0,000146	3,006917
Ulangan	0,546501	4	0,136625	0,284205	0,883912	3,006917
Galat	7,691641	16	0,480728			
Total	30,0916	24				

Tabel Lampiran 5. Anova pengamatan setelah aplikasi ke-2

SK	JK	db	KT	F	Nilai P	F tabel
Perlakuan	186,9885	4	46,74712	112,3971	1,7E-11	3,006917
Ulangan	1,663641	4	0,41591	1	0,436208	3,006917
Galat	6,654565	16	0,41591			
Total	195,3067	24				

Tabel Lampiran 6. Anova pengamatan setelah aplikasi ke-3

SK	JK	db	KT	F	Nilai P	F tabel
Perlakuan	107,5265	4	26,88162	25,32394	9,48E-07	3,006917
Ulangan	4,24604	4	1,06151	1	0,4362076	3,006917
Galat	16,98416	16	1,06151			
Total	128,7567	24				

Tabel Lampiran 7. Anova pengamatan musuh alami

SK	JK	db	KT	F	Nilai P	F tabel
Perlakuan	2,375833	2	1,187917	1,407901	0,415299	19
Ulangan	3,375	1	3,375	4	0,183503	18,51282
Galat	1,6875	2	0,84375			
Total	7,438333	5				

Tabel Lampiran 8. Anova pengamatan hama non sasaran

SK	JK	db	KT	F	Nilai P	F tabel
Perlakuan	0,660317	2	0,330158	0,937144	0,442405	5,14325
Ulangan	2,050533	3	0,683511	1,940124	0,224468	4,75706
Galat	2,113817	6	0,352303			
Total	4,824667	11				

Tabel Lampiran 9. Rerata berat sampel umbi kentang setiap plot

Perlakuan	Ulangan (kg)					Total (kg)
	1	2	3	4	5	
0,5 ml/l	1,5	4,7	3,1	2,9	5,4	17,6
1 ml/l	2,6	2,8	2,5	3,2	7,2	18,3
1,5 ml/l	2,9	2,1	4,5	2,7	5,5	17,7
2 ml/l	3,3	3,2	2,8	4	6,8	20,1
Kontrol	4,8	3,4	3,2	1,8	4,5	17,7